

Ciment et Construction Béton Au cœur de la décarbonation

Mobilisation, investissements et projets de l'Industrie Cimentière pour décarboner et permettre d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

Sommaire

Feuille de route de décarbonation de l'Industrie Cimentière	04
Ambition neutralité carbone pour la construction béton	08
Stratégie Nationale Bas Carbone : conséquences pour nos territoires, l'environnement et l'industrie	18
Nos propositions pour une réglementation ambitieuse, juste et efficace	20
Annexe : Le béton, le matériau qui permet de répondre de manière optimale aux enjeux d'aujourd'hui	

Contacts presse

VILLAMONET - 01 47 05 09 08

Angelina CAUSSE - acausse@villamonet.fr

Sandrine PALMEIRA - spalmeira@villamonet.fr

SYNDICAT FRANÇAIS DE L'INDUSTRIE CIMENTIÈRE



Le SFIC en quelques mots

Le Syndicat Français de l'Industrie Cimentière (SFIC) regroupe les fabricants de liants hydrauliques (ciments, chaux hydrauliques, liants routiers et liants géotechniques).

Le SFIC accompagne ses adhérents dans les actions prises collectivement en faveur de l'économie circulaire en favorisant la valorisation énergétique et matière des déchets ainsi que le recyclage du béton. Animateur d'un dialogue nourri avec l'ensemble des organisations professionnelles de la construction, il mène des actions de promotion de la construction décarbonée.

Présents sur les différents domaines tant techniques (normalisation, recherche, réglementation) que économiques ou juridiques, il étudie toutes les questions professionnelles intéressant les industries de production des ciments et des chaux hydrauliques.

En contribuant à l'innovation collaborative, le SFIC encourage les initiatives qui permettront de répondre aux enjeux de la transition numérique, énergétique et du développement durable.

Le SFIC est le représentant des intérêts de la profession auprès des pouvoirs publics et des partenaires sociaux de la branche de l'industrie cimentière.

Les adhérents du SFIC sont :

- Des sociétés cimentières françaises : Ciments Calcia-HeidelbergCement Group, Imerys Aluminates, LafargeHolcim France, Eciom Groupe CRH, Vicat.
- Des producteurs de chaux hydrauliques : Société Michel Boehm, Chaux de Saint-Astier, Chaux de Wasselone (groupe Cantillana), Socli (Ciments Calcia-HeidelbergCement Group), LafargeHolcim France.

L'industrie cimentière en France en chiffres

Empreinte industrielle

• **40**

sites industriels, dont 28 cimenteries, répartis sur l'ensemble du territoire, la plupart en zones rurales ou dites périphériques.

- Production de 13 Millions de Tonnes de clinker et 16,7 Millions de Tonnes de ciment (chiffres 2019).

Empreinte sociale

L'industrie cimentière représente près de 5 000 salariés. Les emplois indirects liés à l'activité industrielle des cimenteries et stations de broyage, centres de distribution et dépôts, sont estimés à 20 000 emplois correspondant à de la sous-traitance et à un réseau de fournisseurs le plus souvent locaux.

Le ciment est le liant hydraulique essentiel à la production du béton, dont la fabrication représente plusieurs milliers d'entreprises au cœur des territoires et qui emploient plus de 60 000 personnes.

Les emplois indirects liés à la mise en œuvre du béton sont plus nombreux encore, la filière béton étant un partenaire incontournable de l'activité Bâtiment et Travaux Publics : **ce sont ainsi plus de 450 000 emplois, salariés et artisans - soit 1,6 % de l'emploi français - qui sont directement liés à l'utilisation du ciment.**

1,6%

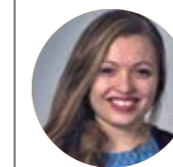
de l'emploi français

Innovation / Recherche

Plusieurs travaux de caractérisation dans le temps des liants hydrauliques issus de l'économie circulaire (fines de béton de démolition, verre de recyclage...) sont également conduits avec nos partenaires académiques : préluce indispensable aux travaux de normalisation, puis à la production et l'utilisation de nouveaux ciments bas carbone.

Recherche Appliquée

L'industrie cimentière mutualise chaque année le financement de plusieurs thèses en partenariat avec les principaux laboratoires académiques pour enrichir la connaissance approfondie des liants hydrauliques et préparer le terrain pour les innovations de demain (thèses en cours « stabilisation des terres aux liants hydrauliques », « Durabilité des bétons face aux eaux sulfatiques », « Réactivité du C4AF vis-à-vis des sulfates externes », « Méthode d'évaluation de la résistance du béton au gel- dégel avec sels de déverglaçage » et enfin « Rôle de l'aluminium dans la réactivité pouzzolanique pour les ciments bas-carbone ».



« Dans le cadre de ma thèse, j'étudie le rôle de l'aluminium dans la réactivité des liants hydrauliques formulés à partir d'argiles calcinées et de calcaire ; pour cela je caractérise les argiles disponibles et leur réactivité, avec des mesures en laboratoire sur la chimie à l'ICB de Dijon, parallèlement à des essais mécaniques. Je mène également des essais de calcination sur un calcinateur pilote à l'IUT de Rennes et je vais utiliser le Synchrotron Soleil de Saclay pour observer, à l'échelle de l'atome, comment se comporte l'aluminium dans divers environnements physico-chimiques. Cette compréhension doit permettre demain d'élargir les possibilités pour produire des ciments à faible empreinte carbone. »

Julia JOURDAN, Doctorante - Thèse CIFRE, ATILH/Sorbonne Université – IMPMC.

Toutes ces recherches ont pour but d'assurer une meilleure durabilité des bétons à base des ciments bas-carbone, tout en préservant les qualités d'usage pour minimiser l'empreinte carbone du secteur de la Construction.

Le CementLab

Laboratoire d'idées dédié au ciment et à son usage, et plus largement à tous les acteurs de la construction (cimentiers, carriers, producteurs de béton, constructeurs, promoteurs, architectes, bureaux d'études et d'ingénierie, économistes, etc.), il favorise via l'organisation d'ateliers une dynamique d'échanges et de rencontres entre industriels, start-up et chercheurs pour encourager le transfert de technologie et l'innovation.

+ de **100** start-ups sourcées depuis 2018

+ d'une trentaine de pitches de start-ups à l'occasion des ateliers

+ d'une dizaine de collaborations effectives sur des projets industriels

Feuille de route de décarbonation de l'Industrie Cimentière : une baisse des émissions de 24% dès 2030

Cette feuille de route a été établie au sein du Conseil National de l'Industrie, entre la profession et les pouvoirs publics.

La baisse des émissions de l'industrie cimentière est un processus continu puisqu'elles sont passées de 17,7 Millions de tonnes en 1990 à 10,3 Millions de tonnes en 2015, soit une baisse de plus de 40 %. Les prévisions pour 2030 sont de 8 Millions de tonnes, soit -24 % entre 2015 et 2030 et de 2 Millions de tonnes en 2050, soit une baisse de 80 %.

Trajectoire des émissions CO₂ de la filière Ciment en France (Mt_{eq,CO₂})



Cette feuille de route est en ligne avec le scénario de la **Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** qui prévoit pour la filière de la **production de minéraux non métalliques** une réduction des émissions de respectivement **24% entre 2015 et 2030 et de 85% en 2050**.

Les émissions carbone ont deux sources : celles liées à la réaction chimique lorsqu'on chauffe du calcaire, la matière première, qui représentent à peu près 2/3 et qui sont fatales, et celles liées à l'énergie (combustibles fossiles ou déchets) nécessaire pour calciner le calcaire, qui elles représentent le 1/3 restant.

Les actions prises par l'industrie pour atteindre ces objectifs ambitieux sont de deux niveaux :

1^{er}
NIVEAU

DES ACTIONS SUR LES PRODUITS ET LA PRODUCTION INDUSTRIELLE

La mise en œuvre de ces leviers implique d'importants investissements dans l'outil industriel soit dans de nouveaux ateliers, soit de modernisation des process. Parallèlement, d'importants travaux de caractérisation en laboratoire sont nécessaires pour garantir la performance des nouveaux produits. Enfin, un ancrage territorial toujours plus fort pour valoriser les ressources locales est une condition incontournable pour réussir cette transition vers la décarbonation en valorisant localement les déchets.

Ces actions sont essentiellement de trois ordres :

1 - Amélioration de l'efficacité énergétique des sites industriels :

L'objectif est de réduire la consommation énergétique d'un site à production constante et donc d'améliorer sa consommation calorifique par tonne produite.

Les actions qui doivent être mises en œuvre : Les investissements varient de quelques millions d'euros (changement de refroidisseur de fours) à plusieurs centaines de millions d'euros (modification du process de la cimenterie en voie sèche avec précalcinateur).

2- Le remplacement des combustibles fossiles par des déchets et en particulier des déchets contenant de la biomasse :

Les combustibles fossiles et alternatifs sont utilisés dans le processus de cuisson pour fabriquer le clinker⁽¹⁾ dans les fours de cimenteries. Les combustibles fossiles sont progressivement remplacés par des déchets énergétiques tels que huiles, pneus usagés non réutilisables, résidus de solvants et peintures, des liquides énergétiques ainsi que les combustibles solides de récupération (CSR). Parallèlement, les volumes de biomasse dans les combustibles devraient augmenter de 400 kT en 2015 à 1030 KT en 2030.

En 2019, les combustibles de substitution ont représenté 41% des besoins en énergie thermique ; ce taux sera de 80% en 2030 et 85% en 2050.

Les actions qui doivent être mises en œuvre : poursuite des investissements, de l'ordre de 5 à 15 M€ par site, pour pouvoir augmenter le taux d'intégration des déchets énergétiques (atelier de stockage, préparation, séchage, manutention...).

3- La mise sur le marché de nouveaux ciments bas carbone :

Les cimentiers utilisent des ajouts depuis de nombreuses années, comme les laitiers (coproduits de la sidérurgie, utilisés

depuis plus de 100 ans pour leurs propriétés d'hydraulicité). L'enjeu est d'augmenter la part de ces ajouts, et de diversifier leur source, notamment en augmentant la part d'argiles calcinées et de calcaire dans les ciments et de mettre sur le marché de nouveaux ciments à basse empreinte carbone. Ces ciments ont une empreinte carbone diminuée de 50% par rapport à un Cem I (ciment essentiellement composé de clinker) et de 35% comparé à la moyenne des ciments actuellement commercialisés.

Les actions qui doivent être mises en œuvre : investir dans des installations de production de nouveaux constituants des ciments bas carbone ; les coûts d'une telle installation sont de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'euros.

La norme EN 197-5, dédiée aux nouveaux ciments bas-carbone vient d'être publiée ce jeudi 19 mai 2021, l'aboutissement d'un travail démarré en 2015 !



« La publication de cette norme intervient après un très long et intense travail de

négociation entre le CEN (Comité Européen de Normalisation) et la Commission européenne qui bloquait l'avancée des travaux pour des raisons juridiques de révision du mandat de normalisation... Nous nous réjouissons de cette bonne nouvelle

pour l'ensemble de la profession. Les ciments bas carbone CEM VI et CEM II-C M vont enfin pouvoir être commercialisés d'ici la fin de cette année et permettre aux acteurs de la construction de baisser l'empreinte carbone des ouvrages tout en étant certains de respecter les exigences de durabilité et de performance assurés par la norme. Pour ce faire, il reste à finaliser un travail démarré par anticipation il y a quelques mois : publication de la norme EN197-5 dans la collection nationale AFNOR, publication de la révision du référentiel de certification des ciments et publication de la norme béton EN206/CN révisée, intégrant ces ciments bas-carbone. »

Laurent IZORET, Chairman CEN/TC 51 « ciments et chaux de construction »

Ces pourcentages d'émission sont exprimés en émissions brutes, c'est-à-dire décomptées selon la réglementation européenne ETS : les émissions de la biomasse ne sont pas comptabilisées, mais les émissions des déchets sont bien prises en compte. **Si l'on retire les émissions liées aux déchets, la réduction des émissions passe de -24 à -30 % en 2030.**

En résumé

Leviers de décarbonation	Potentiel de décarbonation en 2030	
Efficacité énergétique	-21 kg de CO ₂ par tonne de ciment	-3%
Combustibles alternatifs (dont biomasse)	-68 kg de CO ₂ par tonne de ciment	-10%
Nouveaux ciments à basse teneur en clinker	-71 kg de CO ₂ par tonne de ciment	-11%

(1) Clinker : matière intermédiaire issu du processus de calcination, et qui broyé puis mélangé aux constituants secondaires donnera le ciment



DES TECHNOLOGIES DE RUPTURE QUI DOIVENT ÊTRE PRÉPARÉES MAINTENANT POUR ATTEINDRE LES NIVEAUX EXIGEANTS ATTENDUS EN 2050

Outre la poursuite des efforts pour continuer à optimiser les leviers précédents, le déploiement de projets en rupture est activement préparé par les industriels.

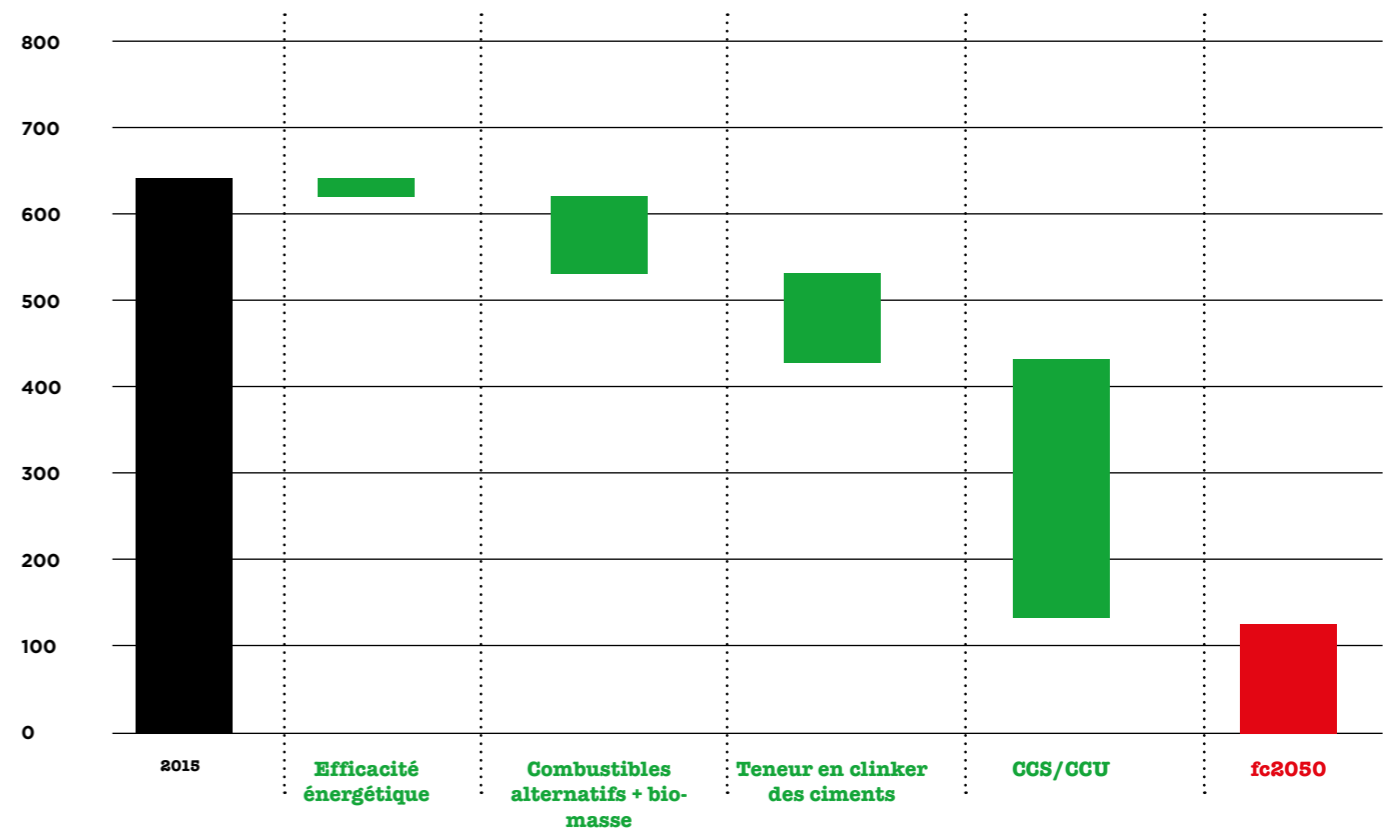
Cela passe par l'étude de la viabilité des projets de « carbone capture, transport et stockage/utilisation » (CCS/CCU) de CO₂ et la mise en place de projets pilotes sur des sites industriels français (projets en cours d'étude et de recherche de financement) afin d'atteindre les hauts niveaux de décarbonation attendus.

Plusieurs sites pilotes en Europe expérimentent actuellement les différentes technologies disponibles. On estime que les premiers projets de CCS/CCU en Europe pourront être opérationnels à partir de 2025 (Northern Lights en Norvège, LEILAC en Allemagne...) puis dès 2027, en France avec le projet HyNoVi de capture et utilisation du CO₂.

Les conditions requises pour réussir cette transition :

- Pour mobiliser rapidement les capitaux nécessaires aux investissements dans une industrie très capitalistique dont les cycles d'investissement sont longs, il faut de la visibilité ce qui implique une nécessaire stabilité réglementaire.
- Par ailleurs, la mise en œuvre de cette feuille de route va entraîner une consommation accrue d'électricité et donc l'accès à une électricité décarbonée et compétitive sera un facteur de réussite de la décarbonation.
- Un mécanisme de protection aux frontières contre les fuites de carbone est également un prérequis pour que les industriels qui investissent dans la décarbonation ne soient pas exposés à la concurrence de produits importés de pays n'appliquant pas les mêmes réglementations sur les émissions de CO₂.

Leviers de réduction des émissions de carbone (en kgCO₂/T. de ciment)



Un objectif : Atteindre en 2050 la neutralité carbone de la construction

Atteindre la neutralité carbone du secteur de la construction en 2050 est une ambition structurante qui repose sur les efforts collectifs de l'ensemble des acteurs de la construction pour intégrer les aspects environnementaux à chaque étape de la vie des ouvrages : de la conception à la réhabilitation.

- Il n'y a pas de solution unique pour réduire l'empreinte carbone des bâtiments. La filière ciment et béton œuvre depuis longtemps pour améliorer son empreinte carbone et, plus généralement, ses performances environnementales.
- La filière ciment et béton s'inscrit totalement dans les trajectoires proposées par la RE2020⁽¹⁾ de réduction de l'empreinte carbone des bâtiments fixées à -35 % pour 2030.

(1) RE2020 : la nouvelle Réglementation Environnementale des Bâtiments qui sera prochainement publiée pour une entrée en vigueur en janvier 2022

Dans sa feuille de route, l'industrie cimentière réaffirme son ambition de travailler avec l'ensemble de la chaîne de valeur de la construction sur la réduction de l'empreinte carbone du m² construit : optimisation des systèmes constructifs, carbonatation du béton (projet Fastcarb sur la carbonatation accélérée des granulats de béton recyclés), déconstruction et réutilisation des matériaux... permettant ainsi de développer de nouveaux services et de faire évoluer à terme son modèle.

Pour cela, la filière ciment et béton entend utiliser 3 leviers et la propriété de stockage du carbone du béton pour permettre l'atteinte à l'horizon 2050 de la neutralité carbone des ouvrages.

Formulation des bétons et techniques de mise en œuvre du béton armé

Cela passe par une optimisation des recettes traditionnellement appliquées pour faire du béton : meilleur dosage en sable, graviers, ciment, eau et adjuvants pour plus de performance pour un poids carbone moindre. On peut également travailler sur les armatures en acier qui sont mises dans le béton pour le renforcer en révisant les pratiques traditionnelles.

Adapter les formulations

- **L'utilisation d'additions et d'ultrafines** permet d'utiliser des produits à plus faible empreinte carbone pour compléter le ciment et s'adapter à chaque gâchée de béton ...
- **L'optimisation de l'empilement granulaire** grâce à une plus grande exigence sur les granulométries, permet d'améliorer la compacité du béton et donc d'en augmenter sa résistance et ce, sans ciment supplémentaire.
- **Le développement de nouveaux adjuvants** permet d'utiliser des nouveaux liants et de maintenir ou d'améliorer les performances.
- **L'utilisation d'une approche performantielle** permet à l'aide d'essais et contrôles supplémentaires, de faire évoluer la norme pour améliorer l'efficacité matière.

Adapter les armatures et les techniques de mise en œuvre

Les armatures en acier comptent en moyenne pour 20 % de l'empreinte carbone du béton armé. Il existe plusieurs moyens de baisser leur empreinte :

- **Augmenter leur module, limite d'élasticité**, mieux les positionner au sein du béton et réduire la quantité d'acier.
- **Optimiser le couple** (résistance du béton / résistance des armatures) en développant des gammes d'acier d'armatures.
- **Utiliser d'autres matériaux que l'acier pour renforcer les bétons** : fibres, armatures composites, armatures externes...

Optimiser les enrobages

- **Les codes de la construction (Eurocodes)** permettent déjà de réduire de 5 mm les épaisseurs d'enrobage en augmentant la compacité ou la résistance du béton.
- **Différencier les épaisseurs d'enrobage** entre les deux faces d'un même élément quand l'une est à l'intérieur, l'autre à l'extérieur (5 mm sur 16 cm, c'est 3 % de matière en moins).
- Une **évolution des normes** et des Eurocodes pourrait permettre de réduire les exigences sous réserve du maintien des performances et de la durabilité



Faire mieux en utilisant moins et mieux le matériau

Une réflexion sur la conception des ouvrages peut permettre d'utiliser un béton aux propriétés plus adaptées et donc de baisser le poids carbone de l'ouvrage.

Éviter la déconstruction de structures existantes

- Quand le projet consiste à remplacer un bâtiment existant, l'hypothèse d'une réutilisation d'une partie ou de la totalité de la structure doit être étudiée d'un point de vue environnemental et économique.
- Si la structure du bâtiment est en béton, elle peut permettre l'ajout de toitures végétalisées ou de surélévation.

Concevoir des structures plus innovantes

- Un recours plus fréquent à l'**industrialisation, préfabrication et aux maquettes numériques (BIM)** permet d'augmenter la précision, l'exécution et la qualité de la construction tout en préservant la richesse architecturale.
- Le développement de l'**impression 3D** permet des constructions plus sobres, utilisant moins de matière et pouvant être construites dans des délais raccourcis. Cette plus grande flexibilité ouvre de nouvelles possibilités pour le secteur de la construction.
- L'**utilisation des performances des bétons fibrés à ultra hautes performances (BFUP)** offre des applications innovantes en particulier pour des structures très minces, perforées ou ajourées jusque-là inaccessibles au matériau béton.

Optimiser l'ensemble des éléments de structure d'un bâtiment

• **6%**

À titre illustratif, la diminution de l'épaisseur de 1cm des voiles béton permet de réduire de 6% leur empreinte carbone.

• **20%**

Diminuer la section des poteaux au fil des étages permet une optimisation des volumes et donc une réduction de l'empreinte des poteaux de l'ordre de 20 %.

Optimiser le type de fondation des constructions

L'empreinte carbone est un des nouveaux critères à intégrer dans le choix des fondations (radier, pieux, micro-pieux...) en fonction de la nature du sol.

Au MUCEM, le BFUP est utilisé pour l'ensemble des structures porteuses périphériques constituées de poteaux arborescents, pour la réalisation des résilles habillant les façades et les toitures ainsi que pour les passerelles d'accès





« Mieux » utiliser le matériau

Partant du principe d'une utilisation du « bon béton au bon endroit », différentes techniques maximisent les capacités techniques du béton au service de la limitation de son empreinte carbone :

- **Optimiser le choix de classes d'exposition du béton** : en fonction de l'exposition ou non aux précipitations des différentes façades ou des éléments d'un bâtiment, différentes classes de béton peuvent être utilisées, permettant d'abaisser l'empreinte carbone. L'utilisation d'une classe unique de béton viendrait au contraire augmenter le bilan carbone global du bâtiment.
- **Recourir aux bétons bas carbone avec des ciments à faible empreinte carbone** permet également d'abaisser l'empreinte des structures.
- **Développer l'utilisation de la précontrainte par post-tension** représente également un levier important de décarbonation. Cette technique est très utilisée à l'étranger, en particulier pour les dalles ou les planchers.
- **Utiliser des bétons plus résistants pour des poteaux ou des poutres** permettra d'en réduire leur section, leur volume et donc leur empreinte.

Diminuer l'empreinte de la fabrication, de la logistique, de la construction et de la déconstruction

Le béton est un matériau produit et utilisé localement grâce à un réseau dense de centrales à béton et d'usines de préfabrication établies de façon homogène sur le territoire français. Les distances entre les lieux de fabrication et les chantiers sont considérablement rapprochées. Pour autant, la filière mobilise d'importants volumes de matériaux. La réduction des externalités dues aux transports représente ainsi un poids non négligeable sur les émissions globales de la filière.

La diminution de l'empreinte due aux engins et aux transports s'opère par différents leviers :

- **Un renforcement de l'utilisation du transport fluvial ou ferroviaire** pour les matières premières (ciments et granulats). Ces solutions de transports sont moins émettrices de CO₂ que les modes de transports traditionnels et permettent de s'intégrer pleinement dans les enjeux de transition énergétique du secteur du transport ;
- **Utiliser des camions à motorisation « verte »** permettra de réduire à 0 l'empreinte du transport du béton (3,5 %), du

transport amont (3% de l'empreinte totale) ainsi que du transport des produits de déconstruction lors de la fin de vie du bâtiment (3%).

- Sur le chantier, l'utilisation d'engins de chantier à **motorisation « verte »** est également un moyen de diminuer l'empreinte de la construction.

Un plus grand recours aux énergies « vertes » sur les différents sites industriels de la filière béton permettra une optimisation de l'empreinte liée à la fabrication des matériaux ou des produits préfabriqués. La production d'énergies renouvelables pour le territoire soit à partir de la chaleur fatale des cimenteries ou en exploitant les surfaces disponibles sur les sites industriels et les carrières est également une opportunité à exploiter.

Le stockage carbone du béton

La capacité de carbonatation du béton est un axe prometteur pour stocker de façon durable le dioxyde de carbone. Naturellement, le béton capte le CO₂ atmosphérique. Par un traitement, il est possible d'augmenter sensiblement et rapidement la quantité de CO₂ que peuvent capter certains granulats naturels et surtout le béton de démolition. Ils peuvent ainsi se transformer en granulats enrichis en CO₂ et être réutilisés pour produire des bétons neutres, voire même légèrement négatifs en carbone.

Le stockage carbone dans le béton de produits biogéniques à durée de vie courte est également une voie prometteuse (par exemple, les bétons de granulats de chanvre).

Etablissements	Nb en France	Distances moyennes de livraison
Usines ciment	28	150 km
Carrières	2700	40 km
Centrales à béton	1600	15 km
Usines de préfabrication	730	50 km

FastCarb

Deux démonstrateurs industriels sur deux cimenteries de stockage du CO₂ par carbonatation du béton recyclé

Soutenu par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, le programme FastCarb est un projet de recherche et développement collaboratif lancé en 2018 par l'IFSTAR et 21 autres partenaires dont les acteurs de la filière ciment et béton. Son objectif est de stocker le CO₂ dans les granulats de béton recyclés de manière accélérée, d'améliorer la qualité de ces granulats (par le colmatage de la porosité qui leur est propre) et de diminuer in fine l'impact CO₂ du béton dans les structures.

Une expérimentation est menée dans deux cimenteries sur le processus de carbonatation soit par lit d'air fluidisé soit par tambour rotatif. Le principe

est le même dans les deux cas, les gaz du four de la cimenterie sont prélevés pour être injectés dans le carbonateur, les granulats de béton recyclé sont introduits dans le carbonateur, la pression des gaz, l'humidité et la température sont contrôlés de façon à maintenir les conditions optimales de captation du CO₂ ; en fin de process, les gaz sont filtrés puis renvoyés vers la cheminée.

Les premiers résultats sont encourageants. Les granulats recyclés carbonatés ont été testés (printemps 2021) dans la fabrication de bétons afin de vérifier le comportement du béton incorporant ces granulats aux propriétés améliorées.

Le recyclage du béton dans le béton est déjà une réalité et ouvre la porte à de nouveaux développements prometteurs pour baisser encore plus l'empreinte carbone des bâtiments.



« Avec le démonstrateur Le Onze à Chartres, nous avons relevé un challenge d'économie circulaire avec la mise en œuvre de 350 m³ de béton incorporant 20% de granulats recyclés produits localement et conformes aux normes en vigueur. Compte tenu des bons résultats obtenus sur ce chantier, nous avons poursuivi le développement pour proposer, suivant la norme NF EN 206/CN, un taux d'incorporation de 30% de granulats recyclés avec cette même source. La voie est désormais ouverte à une utilisation croissante de granulats recyclés en alternative aux ressources naturelles. Et demain, l'Industrie Cimentière pourra contribuer à ce déploiement en recyclant les fines dans son procédé. Il s'agit là d'un nouveau levier de décarbonation à développer. »

Mélanie Shink, docteur en génie civil

La Stratégie Nationale Bas Carbone : des hypothèses controversées, lourdes de conséquences pour nos territoires, l'environnement et l'industrie

L'émergence d'une société bas carbone implique des changements profonds dans nos pratiques collectives : ce constat s'applique notamment au secteur de la construction. Dans cette optique, les politiques récentes ont voulu encourager le recours massif aux produits bois, censé favoriser le stockage biogénique du carbone et contribuer ainsi à une meilleure performance écologique des constructions.

Un examen objectif des faits conduit pourtant à un autre diagnostic dont les effets induits, à la fois environnementaux et économiques, nous interpellent.

Une stratégie qui rate son objectif de neutralité carbone

- Tous les scénarios le démontrent, décarboner n'est pas suffisant et les puits de carbone sont appelés à jouer un rôle primordial dans l'atteinte des objectifs de neutralité en compensant les émissions résiduelles. Il est donc impératif de préserver et maximiser les puits de carbone que constituent les forêts et plusieurs études récentes, y compris en France (INRA-IGN 2017, Ademe 2018, FERN 2020⁽¹⁾), concluent qu'une limitation stricte des prélèvements de bois est pour cela indispensable.
- C'est donc à rebours de toute logique écologique que la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) prévoit, entre 2015 et 2050, une division par deux du puits de carbone dans les forêts et un transfert du stockage vers les produits bois. Cette exploitation accrue de la forêt française va nécessairement entraîner une augmentation des émissions de carbone à court terme.
- En effet, la production du bois d'œuvre est nécessairement associée à des émissions de court-terme, qui ne sont cependant jamais comptabilisées : pour 1 m³ de bois destiné à la construction, il faut aujourd'hui extraire de la forêt 20 m³ de bois. Or les 19 m³ restant, destinés à d'autres usages (papier, bois énergie etc...), ont une durée de vie comprise entre 2 et 3 ans.
- Par conséquent, l'augmentation forte de la production de bois de structure (la SNBC prévoit une augmentation d'un facteur 8 entre 2015 et 2050) va automatiquement entraîner une augmentation très forte de la quantité de bois-énergie disponible avec comme conséquence directe, une augmentation massive des émissions de carbone, et ceci à très court terme.

Un meilleur taux de bois d'œuvre rapporté au volume prélevé est certainement possible mais suppose des modèles d'exploitation qui présentent un impact environnemental moins favorable : plantations et monocultures, avec perturbation des cycles de l'eau et appauvrissement de la biodiversité.

Cette stratégie du « tout bois » est à l'origine d'une nouvelle méthodologie de calcul des émissions des matériaux - l'ACV dynamique simplifiée - que le Gouvernement a choisi d'imposer dans la réglementation environnementale des bâtiments (RE 2020), et cela contre l'avis du secteur du bâtiment, de la société et des experts scientifiques. Le bien fondé de minorer fortement la prise en compte des émissions ayant lieu dans 50 ans, comparée à celles effectuées aujourd'hui est loin de faire l'unanimité chez les spécialistes du climat et a donné lieu à plusieurs observations de la part de la Commission européenne et de certains des États membres.

L'OBJECTIF de décarbonation ne saurait être atteint avec les seuls produits bois : en effet, même si l'on attribue à ces derniers une empreinte carbone négative, il importe également que les autres matériaux et équipements du bâtiment s'engagent à diminuer leur empreinte carbone. Une ambition environnementale nationale doit mobiliser les atouts et les expertises de l'ensemble des matériaux et des filières.

Des effets de déstabilisation du tissu économique et industriel

Les arbitrages rendus en faveur d'une hausse massive de la part du bois d'œuvre dans la construction devraient avoir trois conséquences immédiates :

- Les augmentations massives et soudaines des importations de bois fragiliseront l'autonomie productive et la souveraineté industrielle de la France. Alors que la crise sanitaire du Covid-19 a reconfiguré les politiques productives, la RE2020 viendrait accentuer une dépendance à un approvisionnement en provenance de l'étranger, avec des risques élevés d'inflation du coût de la construction qui se répercuteront sur le prix final des logements et bâtiments.
- Les investissements industriels dans la décarbonation seront découragés puisqu'ils ne permettront pas de rivaliser avec les valeurs carbonées affichées comme négatives des produits du bois. Le risque est réel de détourner les investisseurs et, à terme, de remplacer une partie de la production nationale de produits bas carbone par des importations, potentiellement à empreinte carbone plus forte.
- Par manque de visibilité, les technologies de décarbonation qui sont en train de se déployer dans le cadre de la feuille de route de décarbonation ne seraient pas développées en France mais dans les autres pays européens. La France se trouverait alors privée d'un savoir-faire dans ces nouveaux processus innovants, et de l'opportunité de création d'activité pourvoyeuse d'emploi en France et à l'export. Nous serions alors confrontés au déclin d'un secteur industriel pour lequel nous étions à l'avant-garde.

(1) www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/bicaff_bilan-carbone-forets-francaise-2017.pdf

www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/etude-forets-bois-et-changement-climatique-rapport-2.pdf

www.fern.org/fileadmin/uploads/fern/Documents/2020/Synth%C3%A8se-WEB-rapport-for%C3%AAt-climat-Fern-Canop%C3%A9e-AT.pdf

Nos propositions pour une réglementation ambitieuse, juste et efficace

Pour entraîner avec elle l'ensemble des acteurs de la construction, la réglementation doit reposer sur des analyses partagées qui vont fédérer tant les investissements que les compétences ou encore la recherche.

- La réglementation en fixant des seuils ambitieux, crée un marché pour les produits bas carbone, stimule l'innovation et entraîne tous les matériaux sur ce chemin vertueux de la décarbonation.
- Les méthodologies pour mesurer le carbone doivent être basées sur des fondements scientifiques transcrits dans des normes internationalement reconnues par la communauté des experts. **La neutralité technologique** doit être la règle et les objectifs de performance primer sur les objectifs de moyens.
- En privilégiant massivement le bois, on se prive du puits de carbone de la forêt et donc d'une des voies de l'atteinte de la neutralité carbone. Une maximisation de la capacité d'absorption des arbres ne peut se réaliser qu'en laissant vieillir le massif forestier français, allant contre l'idée d'une utilisation purement économique de la forêt basée sur des coupes hâtives.

Nous proposons de revoir le paradigme actuel promu dans le cadre de la SNBC qui considère les produits bois et biosourcés comme la seule solution pour décarboner.

La capacité des industriels de la construction à se réinventer, se transformer et à décarboner la construction par leur investissement massif dans la R&D avec la recherche de solutions innovantes moins émettrices de CO₂, doit être privilégiée. Leur approche collaborative et concertée permettra l'atteinte des objectifs de neutralité carbone en 2050.

Une stratégie alternative, plus convaincante sur le plan environnemental, pourrait reposer sur :

- **La mixité des matériaux afin d'optimiser les apports des uns et des autres ;**
- **Un dialogue entre les filières et avec les centres techniques pour élaborer conjointement des grilles d'analyse des matériaux (coefficients de substitution...)** ;
- **Une démarche fondée sur l'expérimentation, intégrant les données des études scientifiques et l'avis des experts internationaux afin d'objectiver les méthodes de comptabilisation des émissions.**

Ainsi, l'Industrie Cimentière est engagée dans une stratégie ambitieuse de réduction de ses émissions, en phase avec la SNBC.

L'Industrie Cimentière se mobilise pour travailler avec l'ensemble des acteurs de la filière de la construction pour actionner les très nombreux leviers de réduction de l'empreinte carbone des bâtiments.

Nous appelons à la neutralité technologique donc une obligation de performances avec des objectifs de décarbonation ambitieux et non pas une obligation de moyens. Une ambition environnementale nationale doit mobiliser les atouts et les expertises de l'ensemble des matériaux et des filières

Le béton, le matériau qui permet de répondre de manière optimale aux enjeux d'aujourd'hui

Le béton est un matériau 100 % recyclable

100% recyclable, le béton peut être valorisé comme granulats — pour une utilisation en tant que matériau de fondation de routes et d'aires de stationnement, pour les murs en gabions, comme enrochement pour protéger le littoral ou autres applications — ou recyclé comme matériau granulaire, réduisant ainsi le besoin de matériaux vierges pour les nouvelles constructions.

75%

des bétons de démolition sont valorisés

Le béton est un piège à CO₂

Cette capacité à emprisonner le dioxyde de carbone est liée au **phénomène naturel de la carbonatation du béton**. Durant toute la vie d'un ouvrage, le CO₂ atmosphérique pénètre le béton à partir de sa surface. Il y est absorbé par sa matrice cimentaire qui se transforme alors en calcaire.

La carbonatation permet de capter pendant la vie d'un ouvrage de 15 à 25 kg de CO₂ par mètre cube de béton. Les bétons des ouvrages existants piègent donc en permanence des millions de tonnes de CO₂.

Quand l'ouvrage arrive en fin de vie et au moment de sa démolition, le concassage du béton multiplie la surface offerte au CO₂. Ainsi, la capacité du béton à capter le carbone peut conduire à des bétons carbonés négatifs, c'est-à-dire fabriqués à partir de granulats de béton recyclés ayant été préalablement enrichis en CO₂ (puits permanent de carbone) ; le projet national Fastcarb exploite cette propriété à travers plusieurs démonstrateurs.

Le béton permet la densification et la lutte contre l'étalement urbain

Par ses propriétés, le béton se prête à la **verticalité des ouvrages** et à la **réalisation d'infrastructures**. La construction en souterrain et en grande hauteur **limite l'étalement urbain et l'artificialisation des sols** en densifiant le tissu urbain.

Le béton permet la transition énergétique

Le socle des éoliennes, les barrages, les infrastructures de transport et le développement des mobilités douces font appel aux propriétés de résistance et aux performances mécaniques du béton.

**On peut être
tout gris
et annoncer
très clairement
la couleur.**



En visant la neutralité carbone de la construction en 2050, l'Industrie Cimentière clame haut et fort ses ambitions.

Partie prenante de la Stratégie Nationale Bas-Carbone, l'Industrie Cimentière poursuit la baisse de ses émissions et se mobilise pour réduire ses émissions de CO₂ de 24% en 2030. Nouveaux produits, économie circulaire des bâtiments, décarbonation des procédés, valorisation des déchets... Le secteur du béton n'a pas fini de vous surprendre. Retrouvez toutes nos innovations sur :

infociments.fr | #argumentsenbeton

- Le béton -
**Concentré
de matière
grise.**